

Zitierte Literatur

REHME, W.: Das Jagernetz - eine Neuentwicklung im VEB-Fischereikombinat Rostock. Seewirtschaft 5 (1): 58-61, 1973.

LANGE, K.: SEYDLITZ, H.v.: Entwurf und Erprobung eines Zweilaschen-Tauwerknetzes für die Kutterfischerei. Infn Fischw. 22 (3/4): 102-105, 1975.

LANGE, K.: Entwurf eines Tauwerknetzes unter Berücksichtigung der elastischen Eigenschaften der Taue. Infn Fischw. 23 (2): 53-56, 1976.

LANGE, K.: Calculation of rope trawls. Coun. Meet. ICES, Fish. Technol. Comm., B 7: 1-8, 1978.

MARLEN, B.v.: Draft report ad hoc meeting in Hamburg (10-11 January 1979) on 'The design and calculation of rope trawls'. In Report of the Working Group on Research and Engineering Aspects of Fishing Gear, Vessels and Equipment. Coun. Meet. ICES, Fish. Technol. Comm., B 3, 1979.

LANGE, K., STEINBERG, R.: Unterwasser-Fernsehen mit Restlichtverstärker-Kamera, ein wichtiges Hilfsmittel für die Fischereiforschung. Protok. FischTech. 15 (69): 100-162, 1988.

LANGE, K.: Schleppwiderstand von Tauwerknetzen. Hansa 116 (4): 319-321, 1979.

LANGE, K.: Vermessung von Tauwerknetzen und konventionellen Netzen auf der 49. Reise FFK "Solea". Infn Fischw. 24 (6): 223-226, 1977.

HORN, W.: Vergleichende Untersuchungen an einem herkömmlichen Netz und einem Tauwerknetz. Infn Fischw. 24 (1): 25-28, 1977.

K. Lange
Institut für Fangtechnik
Hamburg

GPS - ein neues Navigationssystem für die Küsten- und Hochseefischerei

Ursprünglich wurde in der Fischerei nur mit den Methoden der Astro-Navigation und in Küstennähe auch durch Sichtpeilungen navigiert. An Tagen ohne ausreichende Sichtverhältnisse konnte die Position nur sehr ungenau anhand von Kurs und Geschwindigkeit mitgekoppelt werden. Als erste elektronische Navigationshilfe bewährte sich die Funkpeilung, mit der unabhängig von den Sichtbedingungen jederzeit die Position wenigstens angenähert bestimmt werden konnte. Ein erheblicher Fortschritt wurde mit der Einführung der Hyperbel-Navigationssysteme Decca und Loran erzielt, deren Vorteile eine kontinuierliche, automatische und vor allem relativ genaue Bestimmung der Position sind. Diese Systeme haben sich deshalb in der Fischerei sehr rasch durchgesetzt. Die Fehler bei dieser Art der Standortbestimmung liegen unter günstigen Empfangsbedingungen in der Nähe der an Land befindlichen Sender bei ca. 20 - 50 Meter. Sie werden mit zunehmender Entfernung von den Senderketten größer. Auch Veränderungen der Ionosphäre (Tag-/Nachteinfluß) können die Fehler des Systems noch vergrößern. Im ungünstigsten Fall können also in dem von Decca bzw. Loran überdeckten Bereichen Abweichungen von 500 m von der wahren Position vorkommen. Das nach dem gleichen Prinzip wie Loran und Decca arbeitende niederfrequente Omega-System ist, obwohl es im Gegen-

satz zu den beiden vorgenannten Verfahren weltweit empfangen werden kann, für die Fischerei wegen der möglichen Abweichungen von zwei bis vier Seemeilen vom wahren Standort nicht geeignet.

Seit Mitte der siebziger Jahre steht das Transit-Satelliten-Navigationssystem der amerikanischen Marine auch für zivile Anwendungen zur Verfügung. Es besteht aus bis zu sieben Satelliten, die auf Bahnen von Pol zu Pol kreisen. Eine annähernd genaue Ortsbestimmung ist nur während der relativ kurzen Zeit eines Satellitendurchganges möglich (Satellitenfix). Der mittlere Zeitabstand zwischen den Fixes beträgt in Polnähe ca. 35 Minuten. Er nimmt zum Äquator hin auf ca. 100 Minuten zu. Diese Mittelwerte sind allerdings starken Schwankungen unterworfen, so daß durchaus auch in unseren Breitengraden der Zeitabstand zwischen zwei Satellitendurchgängen mehrere Stunden betragen kann. Bei Zweikanal-Empfängern liegen die Abweichungen von der wahren Position unmittelbar während eines Fixes bei ca. 30 m. Für die Fischerei kommen jedoch nur die wesentlich preiswerteren Einkanal-Empfänger in Frage, deren Fehler bei ca. 500 m liegen. Zwischen den einzelnen Satellitenfixen muß die laufende Position mittels Koppelrechnung aus der Geschwindigkeit und dem Kurs bestimmt werden. Mit den auf Fischereifahrzeugen üblichen Geräten lassen sich die Geschwindigkeit und der Kurs über Grund besonders in Gebieten mit stark wechselnden Strömungen, wie z.B. im Küstenbereich der Nordsee, aber nur sehr ungenau bestimmen. Dadurch können die Fehler in der Positionsbestimmung noch gravierend zunehmen. Auf der "Walther Herwig" waren z.B. bei Einsätzen im Nord- und Südatlantik zwischen den Satellitenfixen auch mit einer präzise arbeitenden Zweikanal-Anlage Fehler von einer Seemeile keine Seltenheit. Daher hat dieses System nur in der Großen Hochseefischerei auf Fangplätzen ohne Abdeckung mit Decca oder Loran Verwendung gefunden.

Gegenwärtig befindet sich ein weiteres amerikanisches Satelliten-Navigations-System, das NAVSTAR GPS (NAVigation System with Time And Ranging Global Positioning System) abgekürzt als GPS bezeichnet, in der Erprobungsphase. Es ist wiederum für militärische Anwendungen konzipiert, aber mit Einschränkungen in der Genauigkeit für den zivilen Bereich freigegeben. Bei vollem Ausbau soll es aus 18 aktiven und 3 Reserve-Satelliten bestehen. Die Satellitenbahnen sind so gewählt, daß nach Endausbau zu jeder Zeit an jedem Ort der Erde mindestens vier Satelliten gleichzeitig empfangen werden können. Es entfällt somit die Abhängigkeit von den Satellitendurchgängen, wie beim Transit-Satelliten-Navigator. Da zur Bestimmung der Position auf See, d.h. im zweidimensionalen Raum 3 Satelliten ausreichen, wird eine ununterbrochene Abdeckung bereits mit 12 Satelliten erreicht. Zur Zeit befinden sich 11 Satelliten im Orbit. Damit ist eine zeitliche Abdeckung von ca. 19 Stunden/Tag gegeben. Bis Mitte 1992 soll das System komplett installiert sein. Die UdSSR hat übrigens ein ähnliches System mit 24 Satelliten (Glonass genannt) in der Erprobung, das ebenfalls für die zivile Nutzung freigegeben ist. Allerdings sind dafür z.Zt. noch keine Empfangsgeräte erhältlich.

Mit GPS ist es gegenwärtig auch mit dem für zivile Anwendungen zugelassenen Empfangskanal möglich, den Standort auf weniger als 20 m genau zu bestimmen. Damit ist das System nicht nur durch die weltweite Abdeckung, sondern auch in der Genauigkeit allen bisher in der Fischerei eingesetzten Navigations-Systemen überlegen. Während dreier Reisen des FFK "Solea" konnte ein Zusatzgerät zu einem Decca-Hyperbel-Navigator für den GPS-Empfang getestet werden. Die dabei mit GPS erreichbare Genauigkeit soll anhand von zwei Beispielen kurz demonstriert werden.

Während der mehrjährigen Versuche des Instituts für Fangtechnik zur Wrackstellnetz-fischerei ist es in keinem einzigen Fall gelungen, mit einem Decca-Navigator große Wracks mit bekannter Position auf Anhieb zu finden. Es waren deshalb zusätzlich Sonargeräte zur Wrackortung notwendig. Mit GPS-Navigation konnte ein Wrack hingegen ohne andere Hilfsmittel mehrfach auf Anhieb genau angesteuert werden, so daß sich

Stellnetze genauer als mit Sonarortung oder nach Markierung mit Bojen auf bzw. am Wrack plazieren ließen. Diese Genauigkeit könnte auch für die Schleppnetzfisherei ein Vorteil sein, da es möglich wäre, ohne Sonarhilfe an Wracks noch dichter als bisher heranzuschleppen.

Bei ungünstigen Empfangsverhältnissen konnten auf "Solea" je ein GPS- und Decca-Navigators nachts an einem Liegeplatz im Helgoländer Hafen verglichen werden. Beim Hyperbel-Navigator wanderte die angezeigte Länge um ca. eine Minute aus, während die Breite sich kaum veränderte. Der GPS-Empfänger zeigte sowohl in der Breite als auch in der Länge nur Unterschiede von wenigen eintausendstel Minuten an (ca. 10 - 15 m). Demnach ist der Einfluß von Wetter und Änderungen der Ionosphäre beim GPS gegenüber Hyperbel-Navigatoren erheblich geringer.

Von amerikanischer Seite ist allerdings noch nicht entschieden, ob diese hohe Genauigkeit nach der kompletten Installation der 21 Satelliten für den zivilen Bereich bleiben soll, oder durch Verändern der Sendesignale auf 100 m reduziert werden soll. Das würde dann wiederum etwa der Genauigkeit der Hyperbel-Navigations-Systeme entsprechen. Andererseits besteht noch die Möglichkeit, das System durch einen zusätzlichen Sender an Land zum Differenzial-GPS zu erweitern. Wie Untersuchungen gezeigt haben, liegen die Abweichungen dann unter fünf (!) Metern. Der Bau solcher Sender ist bereits geplant.

GPS-Empfänger sind zur Zeit noch relativ teuer. Da aber der Einsatz des Systems außer in der Schifffahrt noch in anderen Bereichen vorgesehen ist (Luftfahrt, Kfz-Ortung, Landvermessung etc.), wird sich der dadurch erheblich vergrößerte Markt sicher günstig auf die Preise auswirken. Die hohe Genauigkeit, sofern sie erhalten bleibt, die Unabhängigkeit vom Wetter und den tageszeitlichen Einflüssen der Ionosphäre sowie die weltweite Einsatzmöglichkeit werden in nächster Zukunft den GPS-Satelliten-Navigatoren zum Durchbruch verhelfen und die Hyperbel-Navigation in den Hintergrund treten lassen. Möglicherweise wird Konkurrenz der beiden Systeme GPS und Gonass zusätzliche Vorteile für den Anwender bringen.

T.Mentjes
Institut für Fangtechnik
Hamburg

FISCH ALS LEBENSMITTEL

Fremdwasseraufnahme bei der Herstellung von tiefgefrorenen Fischfilet-Farce-Mischblöcken

Bei der Verarbeitung von Fischen und anderen Meerestieren zu Lebensmitteln ist die vielfältige Verwendung von Wasser unentbehrlich: bereits beim Schlachten und Filetieren der Fische müssen Blut, Schleim und andere, im und am Filet unerwünschte Bestandteile durch Waschwasser entfernt werden. Beim weiteren Verarbeiten des Filets und auch anderer Fischteile ist erneut ein Einsatz von Wasser erforderlich: z.B. werden die bei der Herstellung von Fischstäbchen und -portionen aus Filet und Farce eingesetzten Konsistenzbeeinflusser und Texturstabilisatoren in wäßriger Lösung der Farce zugesetzt. Bei diesen Vorgängen ist eine Aufnahme von Wasser in das Erzeugnis unvermeidbar, andererseits wird aber auch Wasser bei einigen Phasen der Verarbeitung vom Fischmaterial abgegeben: bereits bei der Lagerung ist ein Austritt von Flüssigkeit zu beobachten, insbesondere aber auch beim Auftauen gefrosteter